

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-010382

(43)Date of publication of application : 14.01.1992

(51)Int.Cl.

H05B 6/66

F24C 7/02

H02M 7/48

(21)Application number : 02-113854

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1990

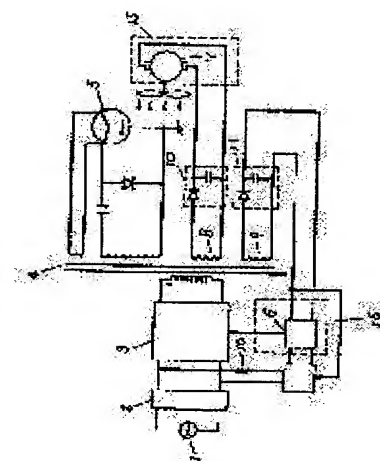
(72)Inventor : BETSUSOU DAISUKE  
MAEHARA NAOYOSHI  
NOBUE TOMOTAKA  
MATSUMOTO TAKAHIRO  
NAKABAYASHI YUJI

## (54) HIGH-FREQUENCY HEATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the heat generation of a resistor by connecting a half-wave rectification circuit comprising a semiconductor switching element capacitor, to a coil for lowering the output voltage of an inverter circuit, and electrically energizing the semiconductor switching element of the half-wave rectification circuit while the semiconductor switching element of the inverter circuit is live.

**CONSTITUTION:** Half-wave rectification circuits 10 and 11 comprising a diode and a capacitor are respectively connected to transformer coils 8 and 9, and electric power necessary for actuating a control circuit 6 is supplied from DC voltage rectified with a rectifier 2 via a resistor 16. At the time of startup, drive current applied from the control circuit 6 to the semiconductor switching element of an inverter circuit 3 may be small. In other words, when drive electric power is small, a resistance component at the time of startup increases. Actually, however, a small amount of current flows to the semiconductor switching element at the startup and, therefore, a current loss due to the resistance component is small, thereby enabling the use of the resistor 16 having small capacity. According to the aforesaid construction, the heat generation of the resistor 16 can be restrained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-10382

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>H 05 B 6/66  
F 24 C 7/02  
H 02 M 7/48

識別記号

3 5 5

庁内整理番号

B 8815-3K  
Z 7153-3L  
Z 8730-5H

⑬公開 平成4年(1992)1月14日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑭発明の名称 高周波加熱装置

⑰特 願 平2-113854

⑱出 願 平2(1990)4月26日

⑲発明者	別 荘	大 介	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲発明者	前 原	直 芳	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲発明者	信 江	等 隆	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲発明者	松 本	孝 広	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲発明者	中 林	裕 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲出 願 人	松下電器産業株式会社		大阪府門真市大字門真1006番地	
⑲代 理 人	弁理士 栗 野 重 孝		外 1 名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

高周波加熱装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) バッテリーまたは商用電源を整流して得られる直流電源と、前記直流電源を高周波の交流電源に変換する半導体スイッチング素子を有するインバータ回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記トランスの出力で付勢されマイクロ波を発生するマグネトロンと、前記トランスの複数の巻線の内前記インバータ回路の出力を降圧して出力する巻線に接続されたダイード等の半導体スイッチング素子とコンデンサから成る半波整流回路と、前記半波整流回路から電力供給を受ける強制冷却用のファンを駆動する直流モータまたは前記インバータ回路を制御する制御回路から成り、前記半波整流回路が接続された前記トランスの巻線の極性が前記インバータ回路の半導体スイッチング素子が導通している期間に前記半波整流回路の半導

体スイッチング素子が導通する高周波加熱装置。

(2) バッテリーまたは、商用電源を整流して得られる直流電源と、前記直流電源を高周波の交流電源に変換する半導体スイッチング素子を有するインバータ回路と、前記インバータ回路の半導体スイッチング素子を制御する制御回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または、降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記トランスの出力で付勢されマイクロ波を発生するマグネトロンと、強制冷却用のファンを駆動するための直流モータとを備え、前記直流モータと前記制御回路とを駆動するための電力を、トランスに設けた複数の巻線の内、同一の巻線から供給する高周波加熱装置。

(3) トランスに設けた一つの巻線から得られる出力を整流する複数の整流器と、前記整流器から電力供給を受ける直流モータ及び、インバータ回路の半導体スイッチング素子を制御する制御回路を備え、前記複数の整流器を、前記トランスに設けた一つの巻線に並列に接続する特許請求の範囲

第2項記載の高周波加熱装置。

(4) インバータ回路の出力を印加する巻線と、直流モーターと制御回路等に電力を供給するための巻線と、マグネトロンを付勢するための巻線とを備えるトランスにおいて、直流モーターと制御回路などに電力を供給するための巻線と、インバータ回路の出力を印加する巻線との間の磁気結合を、直流モーターと制御回路などに電力を供給するための巻線と、マグネトロンを付勢するための巻線との間の磁気結合より強くする特許請求の範囲第1項または第2項記載の高周波加熱装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、家庭などで用いられる高周波加熱装置に関するもので、詳しくいえば、その電源にインバータ回路を用いた高周波加熱装置に関するものである。

#### 従来の技術

以下、従来の技術を図面を参照して説明する。  
第8図は従来の高周波加熱装置の構成を示す回路

加熱物に照射し、加熱調理を行う。

制御回路36は、インバータ回路33内の半導体スイッチング素子を制御する。

ファン37は、直流モータ38で駆動され、インバータ回路33、トランス34、マグネトロン35などを冷却する。

制御回路36と、直流モータ38を駆動するための電力は、抵抗39を介して、商用電源31を整流する整流器32の直流出力から供給される。

#### 発明が解決しようとする課題

バッテリーまたは、商用電源を整流して得られる直流電源と、前記直流電源を高周波の交流電源に変換する半導体スイッチング素子を有するインバータ回路と、前記インバータ回路の半導体スイッチング素子を制御する制御回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または、降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記トランスの出力で付勢されマイクロ波を発生するマグネトロンと、強制冷却用のファンを駆動するための直流モーターとを備えた従来の高周波加熱装置は、前記直流モ

図である。同図において、商用電源31は整流器32で整流され、100V程度の直流電圧に変換される。前記整流器32で発生された直流電圧は、インバータ回路33に加えられる。前記インバータ回路33は、前記直流電圧を高周波の交流電圧に変換し、その出力はトランス34に加えられる。前記トランス34は、インバータ回路33で出力された、高周波電圧を印加するための一次巻線と、高電圧を発生する二次巻線と、低電圧を発生し、マグネトロン35のフィラメントに電力を供給する三次巻線とからなる。前記二次巻線で発生された高周波高電圧は、ダイオードとコンデンサから成る整流器で直流高電圧に整流される。前記直流高電圧がマグネトロン35のアノードとカソード間に印加され、かつ、前記三次巻線で発生された低電圧がマグネトロン35のフィラメントに供給され、フィラメントの温度が十分に上昇すると、マグネトロン35は発振しマイクロ波を発生する。

マグネトロンで発生されたマイクロ波は、食品などの非加熱物を収納したオープンに導かれ、非

ターと前記制御回路とを駆動するための電力を、前記商用電源を整流して得られる直流電圧、すなわち直流100ボルト程度の電圧を、抵抗を介して電圧降下することにより供給する構成としていた。

このような構成とすると、以下に述べるような課題があった。

制御回路及び、直流モーターの駆動には、15ボルト程度の直流低電圧が必要である。このため、商用電源を整流する整流器の出力、すなわち100ボルトの直流電圧から電力を得るには、抵抗で電圧を下げる必要がある。このため、前記抵抗は、直流100ボルトから15ボルトまでの電圧降下を行い、かつ、制御回路及び、直流モーターに15ワットの電力を供給する必要があるため、損失が非常に大きくなる。このため前記抵抗には、大きな損失に耐えられるように、大型のセメント抵抗などを用いていたが、発熱が大きいため抵抗を配置するプリント基板が焼損したり、大型の抵抗のため重量が大きくなりプリント基板に亀裂が入るなどの課題があった。

## 課題を解決するための手段

(1) バッテリーまたは、商用電源を整流して得られる直流電源と、前記直流電源を高周波の交流電源に変換する半導体スイッチング素子を有する一石式共振型のインバータ回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または、降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記トランスの出力で付勢されマイクロ波を発生するマグネトロンを備えた高周波加熱装置において、前記トランスの複数の巻線の内、前記インバータ回路の出力を、降圧して出力する巻線に、ダイード等の半導体スイッチング素子とコンデンサから成る半波整流回路を接続し、前記半波整流回路から、強制冷却用のファンを駆動する直流モーターまたは、前記インバータ回路を制御する制御回路などを駆動するための電力を得る構成とし、かつ、前記半波整流回路が接続された前記トランスの巻線の極性が、前記インバータ回路のトランジスタなどの半導体スイッチング素子が導通している期間に、前記半波整流回路のダイオードなどの半導体スイッチング素子が

導通するように構成する。

(2) バッテリーまたは、商用電源を整流して得られる直流電源と、前記直流電源を高周波の交流電源に変換する半導体スイッチング素子を有するインバータ回路と、前記インバータ回路の半導体スイッチング素子を制御する制御回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または、降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記トランスの出力で付勢されマイクロ波を発生するマグネトロンと、強制冷却用のファンを駆動するための直流モーターとを備えた高周波加熱装置において、前記直流モーターと前記制御回路とを駆動するための電力を、トランスに設けた、前記インバータ回路の出力を降圧する巻線の内、同一の巻線から供給する構成とする。

(3) インバータ回路の出力を降圧するためにトランスに設けられた一つの巻線に、複数の整流器を接続して直流電圧を得、前記直流電圧によって、強制冷却用のファンを駆動させる直流モーターや、前記インバータ回路内の半導体スイッチング素子

を制御する制御回路を駆動する構成とし、かつ、前記複数の整流器を、各々並列に接続する構成とする。

(4) インバータ回路の出力を昇圧、または降圧するトランスにおいて、インバータ回路の出力を印加するための一次巻線と、マグネトロンを付勢するため高電圧を発生させる二次巻線および、マグネトロンのフィラメントに電力を供給する三次巻線と、インバータ回路の出力を降圧し、直流モーターと制御回路等に電力を供給するための四次巻線とを備えるトランスにおいて、直流モーターと制御回路などに電力を供給するための四次巻線と、インバータ回路の出力を印加する一次巻線との間の磁気結合を、四次巻線とマグネトロンを付勢するための二次巻線との間の磁気結合より強くする構成とする。

## 作用

(1) インバータ回路の出力を、昇圧または、降圧して出力する複数の巻線を備えたトランスの巻線の内、インバータ回路の出力を降圧して出力する

巻線に、ダイード等の半導体スイッチング素子とコンデンサから成る半波整流回路を接続し、前記半波整流回路から、強制冷却用のファンを駆動する直流モーターまたは、前記インバータ回路を制御する制御回路などを駆動するための電力を得、かつ、前記半波整流回路が接続された前記トランスの巻線の極性が、前記インバータ回路内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子が導通している期間に、前記半波整流回路のダイオードなどの半導体スイッチング素子が導通する構成にする事により、以下の作用を有する。

第一に、前記制御回路または、直流モーターを駆動するための電力を前記トランスに設けた巻線から得る構成とすることにより、従来、強制冷却用のファンを駆動する直流モーターまたは、前記インバータ回路を制御する制御回路などを駆動するための電力を得るために必要であった、セメント抵抗などの大型の抵抗を用いる必要がなくなるという作用を有する。

第二に、前記半波整流回路が接続された前記ト

ランスの巻線の極性が、前記インバータ回路内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子が導通している期間に、前記半波整流回路のダイオードなどの半導体スイッチング素子が導通する構成にする事により、有効に巻線から電力を取り出せるので、前記トランスの巻線の巻回数が少なくてもすむという作用を有する。

(2) 半導体スイッチング素子を有するインバータ回路と、前記インバータ回路の出力を昇圧または、降圧する複数の巻線を備えたトランスと、前記インバータ回路の半導体スイッチング素子を制御する制御回路や、強制冷却用のファンを駆動するための直流モーターなどの直流低電圧の電力が必要な複数の回路要素とを備えた高周波加熱装置において、前記トランスに設けた前記インバータ回路の出力を降圧する巻線から、前記直流モーターと前記制御回路などの複数の回路要素を駆動するために必要な電力を得るようにし、かつ、同一の前記巻線に複数の整流器を接続し、各々の整流器から得られる直流電圧で、前記回路要素に電力供給

することにより、一つの巻線で、複数の回路要素に電力供給ができ、前記トランスの巻線構造を簡素化できるという作用を有する。

(3) インバータ回路の出力を降圧するためにトランスに設けられた一つの巻線に、複数の整流器を接続して直流低電圧を得、前記直流低電圧によって、強制冷却用のファンを駆動させる直流モーターや、前記インバータ回路内の半導体スイッチング素子を制御する制御回路などの、直流低電圧の電力を必要とする回路要素を駆動し、かつ、前記複数の整流器を、各々並列に接続する構成とすることにより、前記複数の整流器が前記トランスの巻線から電力供給を受け定格の直流低電圧を出力するまでに要する時間を短縮できるという作用を有する。

(4) インバータ回路の出力を昇圧、または降圧するトランスを、インバータ回路の出力を印加するための一次巻線と、マグネトロンを付勢するため高電圧を発生させる二次巻線および、マグネトロンのフィラメントに電力を供給する三次巻線と、

インバータ回路の出力を降圧し、直流モーターと制御回路等の回路要素に、ダイオードやコンデンサなどからなる複数の整流器を介して直流低電圧の電力を供給するための四次巻線とから構成し、前記四次巻線を、前記一次巻線と前記四次巻線の間の磁気結合が、前記四次巻線と前記二次巻線との間の磁気結合より強くなる位置に構成することにより、前記四次巻線に接続され、ダイオードやコンデンサなどからなる複数の整流器で発生する、直流低電圧を非常に安定して前記回路要素に供給できるという作用を有する。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

(1) 第1図は、本発明の一実施例の高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

同図において、商用電源1は整流器2で整流され100ボルト程度の直流電圧に変換される。前記直流電圧は、インバータ回路3に加えられ、インバータ回路3は、直流電圧を高周波の交流電圧に

変換し出力する。インバータ回路3の出力は、トランス4に加えられる。

トランス4には、インバータ回路3の出力を加える一次巻線と、インバータ回路3の出力を昇圧してマグネトロン5を付勢するための高電圧を発生する二次巻線と、マグネトロン5のフィラメントに電力を供給するため、インバータ回路3の出力を降圧する三次巻線と、インバータ回路3内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子を制御する制御回路6や、マグネトロン5、インバータ回路3、トランス4を冷却するファンを駆動するための直流モーター7などの直流低電圧が必要な回路要素15に電力を供給する巻線8または9から構成される。

トランスの巻線7、8には、ダイオードとコンデンサからなる半波整流回路10、11が各々接続され、巻線7、8の出力を整流し、直流低電圧を出力し直流モーター7や制御回路6などの回路要素15に電力を供給する。

制御回路6の起動時に必要な電力は、整流器2

で整流された直流電圧から抵抗16を介して供給する。起動時は、制御回路6からインバータ回路3の半導体スイッチング素子に与えられるドライブ電力は、小さい物で良い。即ち、前記半導体スイッチング素子にIGBTやMOSFETを用いる場合、ドライブ電力が小さいとオン時の抵抗成分が増大するが、起動時に前記半導体スイッチング素子に流れる電流は小さいので、前記抵抗成分による損失は少ない。よって前記抵抗16は、小さいもので良い。

インバータ回路3内の回路構成を第2図に示す。

同図は、一つの主たる半導体スイッチング素子12、例えばトランスタと、コンデンサ、インダクタなどからなる一石式の共振型回路である。ダイオードはトランジスタ保護用である。

前記インバータ回路の定常動作時の前記トランジスタなどの半導体スイッチング素子12のオンとオフ時間の比、すなわちデューティは、60%程度となり、半導体スイッチング素子12のオン期間は、オフ期間より長くなる。このため、半導体スウィ

ッチング素子12のオン期間に、第1図に示す半波整流回路10、11の各ダイオードが導通し、各コンデンサに電荷を蓄積するように、トランス4の一次巻線と巻線8、9の極性を定めている。このようにすることにより半導体スイッチング素子12のオン期間は、オフ期間より長いので、半導体スイッチング素子12がオン・オフする一回の周期に、より多くの電荷を半波整流回路10の各コンデンサに蓄積することができる。

(2) 第3図は、本発明の他の一実施例の高周波加熱装置の構成を示す回路図である。同図において回路の動作及び、記号は(1)と同様なので詳細な説明を省略する。

トランス4には、インバータ回路3内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子を制御する制御回路6や、マグネトロン5、インバータ回路3、トランス4を冷却するファンを駆動するための直流モーター7などの直流低電圧が必要な回路要素に電力を供給する一つの巻線8が設けられている。巻線8には、制御回路6や直流モーター7

に直流低電圧を供給するため、複数の整流器10、11が設けられている。このように直流低電圧が必要な複数の回路要素に電力を供給するため、一つの巻線に複数の整流回路を設けることにより、トランスに設ける巻線の数を減らすことができ、トランスの構成を簡単にすることができる。

(3) 第4図は、本発明の他の一実施例の高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

同図において回路の動作及び、記号は(1)と同様なので詳細な説明を省略する。

トランス4には、インバータ回路3内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子を制御する制御回路6や、マグネトロン5、インバータ回路3、トランス4を冷却するファンを駆動するための直流モーター7などの直流低電圧が必要な回路要素に電力を供給する一つの巻線8が設けられている。巻線8には、制御回路6や直流モーター7に直流低電圧を供給するため、複数の整流器10、11が並列に設けられている。このように巻線8に対して、整流器10、11を並列に設けることにより、

複数の整流器10、11がトランスの巻線8から電力供給を受け定格の直流電圧を出力するまでに要する時間を短縮することができる。

第5図は、この様子を示す図である。同図はトランスの巻線8から電力供給を受け直流低電圧を出力し、制御回路6に電力供給を行う整流器11の出力電圧が、トランスの巻線8から電力供給を受けた時点から、定格の出力電圧V1に達するまでの時間T1、T2を測定した図である。同図(A)は、整流器11と整流器10を巻線8に並列に接続した場合の図で、定格の出力電圧V1に達するまで、時間T1を要している。また同図(B)は整流器11と整流器10を巻線8に直列に接続した場合の図で、定格の出力電圧V1に達するまで、時間T2を要している。この図からわかるように、明らかにT1<T2であるので、整流器11と整流器10を巻線8に並列に接続した方が整流器出力が定格の出力電圧V1に達するまでに要する時間が短縮される。

(4) 第6図は、本発明の他の一実施例の高周波加

熱装置に用いられる、インバータ回路の出力を昇圧または降圧するトランスの構成を示す断面図である。

同図において、トランスはインバータ回路の出力を加える一次巻線13と、インバータ回路の出力を昇圧してマグネトロンを付勢するための高電圧を発生する二次巻線14と、マグネトロンのフィラメントに電力を供給するため、インバータ回路の出力を降圧する三時巻線と、インバータ回路内のトランジスタなどの半導体スイッチング素子を制御する制御回路や、マグネトロン、インバータ回路、トランスを冷却するファンを駆動するための直流モーターなどの直流低電圧が必要な回路要素に電力を供給する巻線8を備え、巻線8は一次巻線13との磁気結合が強くなるように、二次巻線14よりも一次巻線13に近い位置に設けている。

マグネトロンは、そのアノードとカソード間に高電圧が印加され、そのフィラメントに十分な電力が供給され、フィラメント温度が上昇すると発振しマイクロ波を発生することができ、発振する

とアノードとカソード間の電圧は4キロボルト程度にクリップされる特性を持つ。

起動状態では、マグネトロンのフィラメントの温度上昇を速くするため、フィラメントに十分な電力を供給するので、マグネトロンのアノードとカソード間には、7キロから8キロボルトの高電圧が印加し、発振するとアノードとカソード間電圧は4キロボルト程度となる。第7図(A)は、この様子を表す。トランスの二次巻線で発生する電圧もこの影響を受けるので、同図(B)に示すようになる。ただし、二次巻線電圧は、倍電圧整流してマグネトロンのアノードとカソードに印加される。

これに対して同図(C)に示すように、一次巻線13の電圧は起動状態において、ほとんど電圧の変動がないため、巻線8を一次巻線13との間の磁気結合が二次巻線14との間の磁気結合より強くなるように、二次巻線14よりも一次巻線13に近い位置に設けるることにより、より安定した電圧を巻線8から出力することができる。

#### 発明の効果

本発明によれば、以下に示す効果を有する。インバータ回路内の半導体スイッチング素子や、冷却用のファンを駆動するための直流モーターなどの直流低電圧の電力を必要とする回路要素に、電力を与える手段として、インバータ回路の出力を降圧するようにトランスに巻線を設け、この巻線から電力を得る構成とすることにより、従来、100ボルト程度の直流電圧から前記回路要素に電力を与えるのに必要であった電圧降下用の抵抗の損失を大幅に軽減でき、前記抵抗の発熱をおさえ、小さくて軽い抵抗を用いることができるので、抵抗を配置するプリント基板が焼損したり、亀裂が入ることなどを防止でき、より信頼性を向上した高周波加熱装置を実現できるという効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は～第4図はそれぞれ本発明の一実施例における高周波加熱装置の構成を示す回路図、第5図は同装置の整流器の出力電圧が定格出力に達

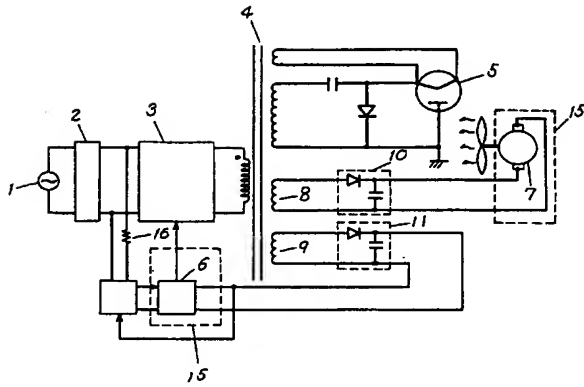
するまでの時間を説明するための動作説明図、第6図は同装置のトランスの構成を示す断面図、第7図は同装置のマグネットのアノードとカソードに印加する電圧およびトランスの各巻線に発生する電圧の動作波形図、第8図は従来の高周波加熱装置の構成を示す回路図である。

3……インバータ回路、4……トランス、8、9……巻線、10、11……整流器、12……半導体スイッチング素子、13……一次巻線、14……二次巻線、15……回路要素。

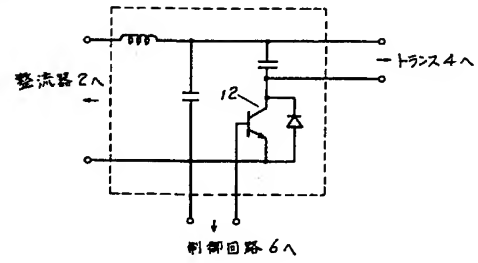
代理人の氏名 弁理士 粟野重孝 ほか1名



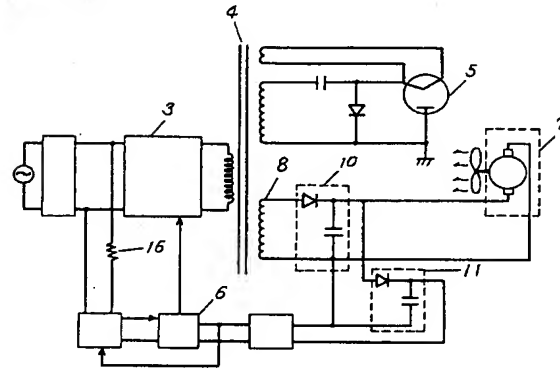
第 1 図



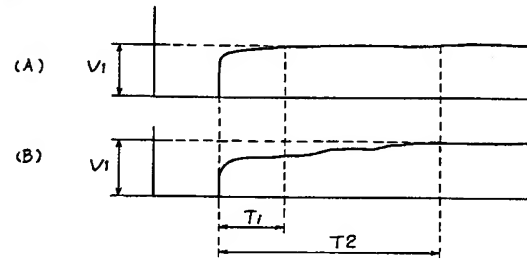
第 2 図



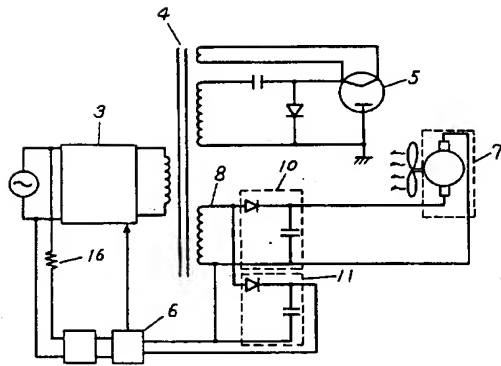
第 3 図



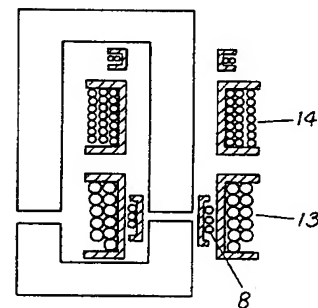
第 5 図



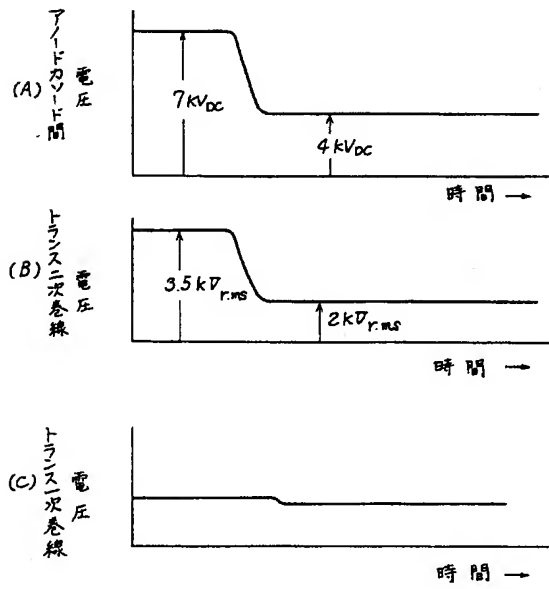
第 4 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

